Aus dem Physiologischen und Histologischen Institut
der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.
Direktor: Geheimer Rat Prof. Dr. Dr. Ellenberger.

Untersuchungen über die cardiale Uebergangszone des Pferdemagens.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde der durch die ordentlichen Professoren der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten medizinischen Fakultät der Universität Leipzig

vorgelegt von

Kurt Müller
Tierarzt aus Göritzhain.

Mit 5 Abbildungen.

Dresden
Buchdruckerei Otto Franke
1914.

Gedruckt mit Genehmigung der durch die ordentlichen Professoren der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten medizinischen Fakultät der Universität Leipzig, 14. März 1914.

Referent: Herr Geheimer Rat Prof. Dr. Ellenberger.

619.1
M91u

Meinem lieben Vater
in inniger Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2016

https://archive.org/details/untersuchungenub00mull

Einleitung.

Im Pferdemagen finden wir zwischen der Vormagenabteilung (Saccus caecus) entlang des Margo plicatus einerseits und der Fundus- und Pylorusdrüsenzone andrerseits eine Schleimhautpartie eingeschaltet, die an den einzelnen Regionen des Magens verschieden stark ausgeprägt und verschieden breit ist. Mehrfache Untersuchungen, besonders durch *Ellenberger* und seine Schüler, haben ergeben, daß in dieser Schleimhautregion Drüsen vorhanden sind, die von den Fundusdrüsen ganz verschieden sind, den Pylorusdrüsen zwar nahe stehen, aber auch von diesen durch gewisse Merkmale sich unterscheiden. Diese Zone ist von *Ellenberger* cardiale Uebergangszone oder cardiale Grenzzone genannt worden. Mit diesem Namen bezeichnet er bei allen Tieren die an die cutane Oesophagus- oder Vormagenschleimhaut anstoßende, Magendrüsen enthaltende Schleimhautpartie, wenn diese nicht eine reine Pylorusdrüsen- oder Fundusdrüsenschleimhaut ist, sondern auch andere Drüsen, namentlich Cardiadrüsen, außer Fundus- oder Pylorusdrüsen enthält.

Auf Veranlassung von *Ellenberger* sind die Uebergangszonen des Magens der Haustiere, also die Uebergangszone zwischen Fundus- und Pylorusdrüsenregion, zwischen cutaner Schleimhaut und Drüsenschleimhaut, zwischen Cardiadrüsenregion und Fundusdrüsenregion und zwischen Cardiadrüsenregion und Pylorusdrüsenregion, einhergehend mit anderen Untersuchungen von *Haane* und besonders von *Fröhlich* untersucht worden. Bei der Fülle des Materials konnten diese Untersuchungen aber nicht erschöpfend sein. Aus den Ergebnissen der Untersuchungen dieser beiden Laboranten mußten sich vielmehr Anregungen zu neuen Untersuchungen ergeben. In bezug auf die cardiale Uebergangszone des Pferdes waren *Haane* und *Fröhlich* sowie auch

Edelmann, der diese Schleimhautpartie unter *Ellenbergers* Leitung früher untersucht hatte, zu verschiedenen Untersuchungsergebnissen und Anschauungen gelangt. Unter diesen Umständen schien es angebracht, eine nochmalige Untersuchung dieser Magenabteilung mit Hilfe der neuesten Fixierungs- und Färbungsmethoden vorzunehmen und die vorliegenden Ergebnisse zu prüfen oder nach dieser oder jener Richtung hin zu vervollständigen. Auf diese Tatsache wurde ich vom Direktor des Physiologischen und Histologischen Institutes der Kgl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden, Herrn Geh. Rat Prof. Dr. *Ellenberger* aufmerksam gemacht. Ich nahm mir infolgedessen vor, die dem Pferde zukommende cardiale Uebergangszone in ihrem näheren Verhalten zu studieren. In erster Linie sollten Ausdehnung und Anordnung der cardialen Uebergangszone des Pferdes im ganzen Umfange des Magens, also an der großen und kleinen Curvatur und längs des Margo plicatus an der Paries visceralis und diaphragmatica des Magens festgestellt werden. Dabei wollte ich genau prüfen, ob schon makroskopisch diese Zone von den benachbarten Partien zu unterscheiden ist, ob namentlich in Farbe und Dicke der Schleimhaut sich Unterschiede zwischen Fundus-, Pylorus- und Cardiadrüsenzone zeigen. Weiterhin sollte auf Grund der verschiedensten Fixations- und Färbungsmethoden der feinere Aufbau der Drüsen in der cardialen Uebergangszone eruiert werden. Vor allem habe ich besonderen Wert darauf gelegt, die Zellen dieser (Grenz-) Drüsen mit den Pylorusdrüsenzellen und Haupt- und Belegzellen der Fundusdrüsen in Vergleich zu setzen, um daraus eventuell einen Schluß über das Identitätsverhältnis der Drüsen zueinander ziehen zu können. Wichtig erschien mir ferner die Feststellung, ob an den Drüsen der fraglichen Zone Belegzellen auftreten und in welcher Ausdehnung und Zahl dies der Fall ist, da bekanntlich Belegzellen außer an den Fundusdrüsen auch an anderen Magendrüsen (an Cardia- und Pylorusdrüsen) und sogar unter dem Oberflächenepithel vorkommen können. Ferner sollte durch meine Untersuchungen festgestellt werden, welche Stellung die Drüsen der cardialen Grenzzone des Pferdes gegenüber den echten Cardiadrüsen des Schweines einnehmen, d. h. ob beide Drüsenarten einander identisch bezw. ähnlich sind, oder ob sich zwischen beiden erhebliche strukturelle

Verschiedenheiten beobachten lassen. Die Untersuchung nach dieser Richtung hin konnte von mir umso leichter geschehen, als zu gleicher Zeit im Institute ein anderer Laborant *(Barthol)* mit Studien über die Cardiadrüsen und die Cardiadrüsenzone des Schweines beschäftigt war und dessen Arbeit in bezug auf Fixations- und Färbungsmethoden sich in ähnlicher Richtung wie die meinige bewegte. Da sich meine Untersuchungen über die ganze cardiale Uebergangszone erstreckten, so habe ich auch Rücksicht genommen auf das Auftreten und die Verbreitung des lymphatischen Gewebes in dieser Zone. Ich wollte namentlich Aufschluß über das Vorkommen und die Anordnung und Verbreitung der Lymphknötchen in dieser Magenabteilung erhalten.

Literatur.

Der Schilderung der Ergebnisse meiner Untersuchungen sende ich einige Literaturangaben voraus, die für meine Arbeit spezielles Interesse haben.

Die ersten Mitteilungen über das Vorhandensein verschiedener Arten von Magendrüsen machte im Jahre 1838 *Bischoff* (4), dem ein Jahr später *Wasmann* (32) mit einer Veröffentlichung folgte, in der er die eine Art der Magendrüsen als Schleimdrüsen und die andere als Pepsin- oder Labdrüsen bezeichnete. Er hatte in der ersten Art der Drüsen nur eine Zellform, die sogenannten Labzellen, in der anderen nur schleimbereitende Zylinderzellen gefunden. Obgleich dann *Kölliker* (24) auf das Vorhandensein zweier Zellarten in den Labdrüsen aufmerksam gemacht hatte, wurde doch erst durch die Untersuchungen von *Heidenhain* (23) und *Rollet* (29) die wahre Natur der beiden Drüsenzellen der Labdrüsen festgestellt. Abgesehen vom Drüsenhals und dem Ausführungsgang fanden die beiden genannten Forscher in den Pepsindrüsen *Bischoffs* zwei Zellarten, die Haupt- und Belegzellen *(Heidenhains)* oder adelomorphe und delomorphe Zellen *(Rollet)*, während sie in den Schleimdrüsen nur eine Zylinderzellart fanden (*Ebstein* [9]). Da die ersteren Drüsen die Pepsin- oder Belagzelldrüsen sich im menschlichen oder Fleischfressermagen besonders im als Fundus bezeichneten Magenabschnitt, die letzteren sich aber nur in der Pars pylorica des Magens nachweisen ließen, so unterschied man seit dieser Zeit Fundus- und Pylorusdrüsen. Bei den meisten Haussäugetieren sitzen aber die Fundusdrüsen nicht in derjenigen Magenregion, die äußerlich dem Fundus des Magens des Menschen entspricht. Um Klarheit in den Bezeichnungen der Schleimhautregion des Magens für die vergleichende Anatomie zu schaffen, schlug *Ellenberger* (13) vor, vergleichend anatomisch bei

der Bezeichnung der Schleimhautzone nicht von Fundusgegend, Pylorusgegend, Magenkörper, linke und rechte Magengegend etc. zu sprechen, sondern Fundusdrüsengegend, Pylorusdrüsengegend etc. zu sagen. Bis 1885 kannte man nur zwei Arten von Magendrüsen und somit nur zwei Schleimhautregionen des Magens, wenn auch *Kölliker* schon konstatiert hatte, daß an der Cardia des Magens des Menschen einige Drüschen vorkommen, die sich von den genannten beiden Drüsenarten unterscheiden, die cardialen Drüsen. Aber erst *Ellenberger* (13) war es, der 1885 noch auf eine dritte Art von Magendrüsen aufmerksam machte, die er Cardiadrüsen nannte, und die je nach der Tierart in größerer oder geringerer Verbreitung auftreten und Zonen bilden, sodaß *Ellenberger* von Cardiadrüsenregionen des Magens spricht. Er wies zunächst nach, daß die Magenschleimhaut des Schweines aus fünf verschiedenen Regionen besteht, und benutzte für die eine Zone zum ersten Male die Bezeichnung Cardiadrüsenregion, wie er auch zuerst die Magengegenden des Pferdes und Schweines, die eine cutane, drüsenfreie Schleimhaut besitzen, als Vormagenabteilung bezeichnet hatte. Später stellte er fest, daß auch das Pferd in seinem Magen eine ähnliche Region besitzt. Fast gleichzeitig mit *Ellenberger* bez. später wies auch Miß *Greenwood* (20) auf die eigenartige Beschaffenheit der Schleimhaut des Schweinemagens hin. Da *Ellenberger* sah, daß auch andere Tiere mehr als zwei Schleimhautregionen haben, und vermutete, daß die Cardiadrüsenregion auch bei anderen Tierarten vorkomme, veranlaßte er seinen Schüler *Edelmann* (10), vergleichende Untersuchungen über das Vorkommen der Cardiadrüsenzone anzustellen. Später hat er auch seine Schüler *Haane* (21), *Fröhlich* (19) und *Mönnig* über diese Zone arbeiten lassen. Außerdem aber haben sich *Oppel* (26), *Schaffer* (30), *Bensley* (2) u. a. mit dieser Frage befaßt. Namentlich *Oppel* verdanken wir sehr wertvolle vergleichend histologische Aufschlüsse.

Näher auf die Literatur über diese Frage einzugehen, erübrigt sich, da *Oppel* die Literatur bis 1913 vollkommen zusammengestellt hat; die späteren Angaben findet man in den Ergebnissen der Anatomie von *Merkel* und *Bonnet*.

In bezug auf anatomische, physiologische und phylogenetische Gesichtspunkte sind in der Literatur bezüglich der Magendrüsen

die größten Widersprüche verzeichnet. Uns hat stets der Unterschied zwischen Cardiadrüsen und Pylorusdrüsen besonders interessiert, weil beide Drüsenarten einander ähnlich sind und von manchen Autoren für identisch gehalten worden sind bezw. noch heute für identisch gehalten werden. Als deren Hauptunterscheidungsmerkmale werden von einigen Autoren besonders das Verhalten der Epithelien der Drüsenendstücke in ihrer Form und Farbstoffen gegenüber, ferner ihre Lage, Form und Schlängelung angeführt. Den Fundusdrüsen gegenüber sind die Cardia- und Pylorusdrüsen von den Autoren durch das Fehlen oder sehr seltene Vorkommen der Belegzellen charakterisiert worden. Man hat dabei aber die Anordnung und den Verlauf der Tubuli und die sonstigen Eigentümlichkeiten der sie auskleidenden Drüsenepithelzellen nicht in gebührender Weise gewürdigt. Noch vollkommen ungelöst ist die Frage nach der Ursache der außerordentlich ungleichmäßigen Ausbildung einer Cardiadrüsenregion bei den einzelnen Tierarten. Ebenso ist die Frage noch streitig, ob man die Cardiadrüsen als eine bestimmte Art von Magendrüsen den übrigen beiden Arten, den Fundus- und Pylorusdrüsen, als gleichwertig an die Seite stellen kann, oder ob diese Cardiadrüsen als eine sekundäre resp. regressive Bildung in dem Sinne aufzufassen sind, so, daß sie sich aus den Fundus- oder Pylorusdrüsen, unter Verlust einzelner Charakteristika ausgebildet haben, wobei eine verschiedene räumliche Ausdehnung dieser Region unter Anpassung an verschiedene äußere Einflüsse entstanden ist.

Der Hauptvertreter dieser letzteren Anschauung ist *Bensley* (2). Er betrachtet die Cardiadrüsen als dekadente oder regressive Bildungen der Fundusdrüsen. Einen ganz entgegengesetzten Standpunkt nimmt *Haane* ein, der die Cardiadrüsen als eine dritte, selbständig entstehende Drüsenart auffaßt und die Cardiadrüsen des Schweines als Kriterium aufstellt, nach dem er alle bei anderen Tieren zwischen der cutanen (oesophagealen) Schleimhaut und der echten Magenschleimhaut (der Fundus- und Pylorusdrüsenregion) vorkommenden Drüsen bewertet.

Dem Pferde, bei dem außer *Ellenberger* schon *Sertoli* und *Negrini* (30) an der Uebergangsstelle der Vormagenabteilung in die echte Schleimhaut in einer schmalen Zone besondere, von

den Labdrüsen verschiedene Drüsen beschrieben, die von ihnen mit den Pylorusdrüsen in eine Gruppe gestellt wurden, weil ihr Protoplasma sich gegen Reagentien ganz ähnlich verhielt wie letztere, wurde von *Ellenberger* (13) 1887 eine Cardiadrüsenregion zugesprochen. Er fand, daß die Drüsen in einem schmalen, gegen die kleine Curvatur sich verbreiternden, am Margo plicatus hinziehenden Schleimhautstreifen den echten, in der eigentlichen Regio pylorica vorhandenen Pylorusdrüsen nicht identisch waren, und meinte damals (vor 25 Jahren), daß erstere mehr den Eiweiß-, letztere mehr den Schleimdrüsen ähnlich seien. Auf *Ellenbergers* Veranlassung untersuchte *Edelmann* (10) auch den Pferdemagen und bestätigte die Untersuchungen *Ellenbergers* bezüglich dieser Drüsen. *Rabe* (28), der früher eine eingehende Untersuchung betreffs der makroskopischen und mikroskopischen Verhältnisse des Pferdemagens vorgenommen hat, erwähnt von einer Cardiadrüsenzone nichts. *Edelmann* stellt fest, daß die längs des Margo plicatus hinziehende Schleimhautpartie von der Fundus- bez. Pylorusdrüsenschleimhautpartie leicht zu unterscheiden ist. Er sagt, daß diese Schleimhaut gelblich erscheine, sammetartig und erheblich dünner sei als die der beiden anderen Regionen. Sie ziehe sich längs des Margo plicatus entlang; nach der kleinen Curvatur zu werde sie breiter, bis sie schließlich eine Hand breit sei. Mit diesem makroskopischen Befunde übereinstimmend vermochte er auch durch die mikroskopische Untersuchung eine beträchtliche Cardiadrüsenregion festzustellen. Er stellte fest, daß sie sich als ein Streifen an dem Margo plicatus entlang zieht (an der großen Curvatur in einer Breite von 3 mm), in dieser Ausbreitung ein Stück am Margo plicatus entlang läuft, sich dann allmählich verbreitert und nahe an der kleinen Curvatur zu einer an der letzteren entlangziehenden 20 bis 22 cm breiten Zone wird. Bei dieser Ausdehnung beschränke sie sich natürlich nicht nur auf die kleine Curvatur, sondern greife auch auf die beiden Flächen des Magens über und verliere sich dann ganz allmählich in der Pylorusdrüsenzone. Er schildert die Schleimhaut als 1 bis 1,5 mm dick, mit feinen kleinen Zotten besetzt, mit einer dicken Muskelschicht, die einzelne Fasern zwischen die Drüsen hinein sendet. Die Drüsen seien sehr ge-

schlängelt. Eine Membrana propria fehle ihnen, jedoch seien sie durch interglanduläres Gewebe in Lappen geteilt. Dieses interglanduläre Gewebe sei sehr reich an lymphoiden Zellen. Das Lumen im Innern der Drüsen sei von sehr verschiedener Größe. Das Epithel der Drüsenendstücke bestehe aus hochzylindrischen, deutlich begrenzten Zellen mit peripher gestellten Kernen. Die Kerne seien klein, der Form nach meist oval, seltener rund. Ihre Struktur sei meist nicht deutlich zu erkennen, da sie sich intensiv dunkel färben.

Deimler (8), der in seiner Abhandlung über die Pylorusdrüsenzone des Magens die makroskopischen Verhältnisse des Pferdemagens beschreibt, schildert die Cardiadrüsenregion des Pferdes als ganz unmerklich an der großen Curvatur beginnend, nach der kleinen Curvatur zu breiter werdend, sodaß sie an der Stelle, wo rechts von ihr die Fundusdrüsenregion aufhört und links die Pylorusdrüsenregion beginnt, 7 bis 9 cm breit sei. Von hier ab verbreitere sie sich noch bedeutend und gehe dann ohne genaue makroskopische Merkmale in die Pylorusdrüsenregion über. Sie besitze eine Ausdehnung von ca. 40 qcm.

Haane (21) konnte die eben geschilderten Verhältnisse nicht bestätigen. Er fand, daß die Fundusdrüsenschleimhaut an der großen Curvatur direkt an den Margo plicatus heranreichte; erst dort, wo der Margo plicatus einen Bogen nach dem Oesophagus zu macht, konnte er makroskopisch eine heller gefärbte Schleimhautpartie in Form eines Streifens nachweisen, der nach der kleinen Curvatur hinzog. Auch durch die mikroskopische Untersuchung stellte er wesentlich andere Verhältnisse fest. Er fand, daß bereits an der großen Curvatur $^1/_2$ mm vom Margo plicatus entfernt Belegzelldrüsen auftraten, und daß somit, makroskopisch überhaupt nicht sichtbar, ein belegzellfreier Streifen vorhanden sei. Die Intermediärzone, also die Gegend, wo sich Fundus- und Cardiadrüsen mischen, besitze eine Breite von 4 mm. Allmählich sich verbreiternd ziehe diese Zone nach der kleinen Curvatur, wo sie ihre größte Breite von $2^1/_2$ cm an der Brücke erreicht habe. Ferner kam er zu dem Resultat, daß das Pferd keine echten Cardiadrüsen besitze, sondern daß die cardiaseitige, belegzellfreie schmale Schleimhautzone als ein Ausläufer der Pylorusdrüsenregion aufzufassen, somit eine cardiale Pylorus-

drüsenzone sei. Er sagt ausdrücklich: „Das Pferd besitzt keine Cardiadrüsen im Magen. Die dahingehenden früheren Angaben beruhen auf Täuschungen des Untersuchers.“ Er fand, daß die Cardiadrüsen des Pferdes im Gegensatz zu denen des Schweines anfangs gerade verliefen, und daß auch die Zellen des Drüsenendstückes sich mit Schleimfarben färbten.

Fröhlich (19) konnte im allgemeinen die Angaben *Haanes* über die Cardiadrüsenregion des Pferdes bestätigen. Nur konnte er der Behauptung, das Pferd besitze keine Cardiadrüsen, nicht zustimmen. Er konnte in den von ihm untersuchten Mägen am Margo plicatus, an der Stelle, wo der Margo sich nach der kleinen Curvatur umbiegt, besondere Drüsen nachweisen, die sich deutlich von den auch dort vorhandenen Pylorusdrüsen unterschieden. Diese Drüsen sollen zum Teil ganz den von *Haane* geforderten Eigenschaften der Cardiadrüsen, wie sie beim Schwein vorkommen, entsprochen oder Uebergangsformen zwischen Cardiadrüsen und Pylorusdrüsen dargestellt haben.

Ellenberger (14, 15, 16, 17, 18) änderte seine ursprüngliche Meinung über das Vorkommen der Cardiadrüsen beim Pferde auf Grund seiner späteren Beobachtungen und derer seiner Schüler. In seiner neuesten Arbeit über diese Frage, in seinem Handbuch der mikroskopischen Anatomie, äußert er sich, daß das Pferd keine echte Cardiadrüsenzone besitze. Die Mehrzahl der in dieser Zone vorhandenen Drüsen seien vielmehr Pylorusdrüsen. Diese Drüsen seien verschieden von den Cardiadrüsen des Schweines und anderer Tiere. Es fänden sich aber zwischen diesen cardialen Pylorus- und Intermediärdrüsen auch echte Cardiadrüsen, die zum Teil nesterweise, zum Teil in Reihen dicht an der cardialen Grenzlinie (also dicht am Margo plicatus), zum Teil zerstreut zwischen den anderen vorkommen sollen. Alle diese Drüsenarten können vereinzelt Belegzellen besitzen. Es sind hier also ähnliche Verhältnisse wie in der cardialen Uebergangszone der Fleischfresser und Wiederkäuer. Bezüglich der makroskopischen Verhältnisse bestätigt er die Angaben *Deimlers* und *Haanes*.

Eigene Untersuchungen.

Makroskopisches.

Der Magen des Pferdes hat die Form eines länglichen, zusammengebogenen Sackes, der links von der Mitte ein wenig, zuweilen, und zwar besonders bei leerem Zustand, auch bedeutender eingeschnürt ist. Dadurch zerfällt der Magen in zwei äußerlich auch durch Farbe und Muskelverlauf markierte Abteilungen, die linke dorsale, kleinere Pars oesophagea (Vormagenabteilung, Pars proventricularis) und die rechte, ventrale, größere Pars intestinalis (glandularis), den eigentlichen Magen. Man unterscheidet weiter an ihm eine stark konvexe Curvatura maior und eine konkave Curvatura minor, die beide an der Cardia beginnen und am Pylorus enden. An der großen Curvatur zeigt sich an der Grenze zwischen Vormagen und eigentlichem Magen die erwähnte Einbiegung, die sich bei stark gefülltem Magen nicht mehr erkennen läßt. Die beiden Curvaturen gehen ohne Grenze in die gewölbten, glatten Magenflächen, Paries diaphragmatica und visceralis über. Das dorsal an die Cardia anschließende linke Ende des Magens bildet eine stumpfe, blinde Ausbuchtung, den Saccus caecus (Endblindsack), während am rechten, mehr ventral gelegenen Ende der dickwandige Pylorus zwei Einschnürungen zeigt. Der Form nach ist der Magen des Pferdes ein einhöhliger, während er der Beschaffenheit seiner Schleimhaut nach ein zusammengesetzter ist. Trotzdem ist er aber nach den in der Veterinäranatomie üblichen Bezeichnungen als ein einfacher Magen zu bezeichnen, da er nicht aus mehreren deutlich getrennten, kommunizierenden Säcken besteht. An dem längs der Curvatura maior geöffneten Magen sind beim Betrachten und Befühlen der Schleimhaut des ganz frischen Magens sofort drei, bei genauerem Untersuchen aber vier Abteilungen mit

bloßem Auge zu erkennen. Rings um die Cardia und im Saccus caecus des Magens findet man eine große Abteilung mit weißer bis weißlich-gelber, fester, derber, cutaner Schleimhaut, die durch den Margo plicatus, den gekerbten Rand, von dem übrigen Magen getrennt ist. Diese Portio oesophagea oder Vormagenabteilung ist beim Pferd relativ groß. Ihre Länge vom Margo plicatus bis zur Einmündungsstelle der Speiseröhre längs der großen Curvatur, betrug nach meinen Messungen 26 bis 34 cm, während sie an der kleinen Curvatur nur eine Länge von 6 bis 7 cm besaß. Die Länge des Margo plicatus des entleerten, toten Magens von der großen Curvatur bis zur kleinen Curvatur war individuell sehr verschieden, sodaß sich sehr große Unterschiede ergaben. Im Durchschnitt fand ich eine Länge von 35 cm, doch war zuweilen nur eine Länge von 25 cm und dann wiederum eine solche von 45 cm zu verzeichnen, was wohl auf den jeweiligen Füllungszustand des Magens vor dem Tode des Tieres zurückzuführen ist. Der Raum, den die Portio oesophagea, nach Quadratzentimetern berechnet einnahm, war natürlich wie aus den oben angeführten Zahlen hervorgeht, auch sehr verschieden. Im Durchschnitt betrug die Oberfläche der Vormagenabteilung 780 qcm. Betreffs der Beschaffenheit des Margo plicatus konnte ich feststellen, daß er zunächst an der großen Curvatur niedrig ist und wenig die echte Schleimhaut des Magens überragt. Im weiteren Verlaufe an den beiden Magenflächen ist er zunächst pyloruswärts gerichtet, um dann ungefähr in der Mitte der Magenwand nach der kleinen Curvatur umzubiegen und letztere an der Stelle zu erreichen, wo sie nach dem Pylorus umbiegt. In seinem Verlaufe nach der kleinen Curvatur zu werden die von ihm gebildeten Zacken etwas schmäler, dafür werden sie aber höher. Der Margo plicatus bildet somit gleichsam einen deutlichen, sich erhebenden Wall gegen die echte Schleimhaut und erreicht seine größte Höhe an der kleinen Curvatur, wohinzu er auch besonders starke, warzige Bildungen aufweist. Zuweilen hängt er auch gegen die Drüsenschleimhaut hin über, sodaß er einen kleinen Teil der Drüsenschleimhaut bedeckt.

An die Vormagenabteilung schließt sich längs des Margo plicatus die Schleimhaut des eigentlichen Magens an. Diese

zerfällt wieder in eine dunkler gefärbte, braunrote, dickere, sich im wesentlichen an die Pars oesophagea anschließende und in eine hellere grau-gelbliche und dünnere, die Pylorusregion und die kleine Curvatur einnehmende Partie. Von der ersteren Abteilung hebt sich wieder eine an dem Margo plicatus entlang ziehende, durch hellere Färbung gekennzeichnete Zone ab, die allmählich nach der kleinen Curvatur sich verbreitert. Wie bekannt, ist die erste Abteilung die Fundusdrüsenregion, die zweite die Pylorusdrüsenregion und die dritte die cardiale Grenz- oder Uebergangszone, wie sie von *Ellenberger* benannt worden ist. Früher wurde sie von demselben Autor Cardiadrüsenzone genannt. Nach *Haane* würde sie cardiale Pylorusdrüsenzone zu nennen sein. Da aber diese Schleimhautpartie nicht der Sitz einer einzigen bestimmten Drüsenart ist, so dürfte es sich empfehlen eine indifferente Benennungsart für sie zu wählen, wie cardiale Grenz- oder cardiale Uebergangszone. Sie stellt den Uebergang oder die Grenze zwischen der eigentlichen Drüsenschleimhaut des Magens und der cutanen Schleimhaut der Vormagenabteilung des Magens (bei den Einhufern) oder der Oesophagusschleimhaut (bei den Fleischfressern) dar.

Die Fundusdrüsenregion besitzt eine braunrote, fleckige, dunklere Farbe, die besonders bei kurz nach der Mahlzeit getöteten Tieren sehr charakteristisch hervortritt. Nach dem Margo plicatus zu bemerkte ich stets in einer Ausdehnung von 5 bis 6 cm, bei sonst ganz gleicher Beschaffenheit der Schleimhaut, daß die Farbe erheblich heller wurde. Die Fundusdrüsenregion nimmt die mittlere Gegend des Magens ein und zieht sich vom Margo plicatus an der großen Curvatur und an den Wänden des Magens hin, ohne die kleine Curvatur zu erreichen. Die Länge vom Margo plicatus bis zum Beginn der Pylorusdrüsenzone betrug, an der großen Curvatur gemessen, fast regelmäßig 34 cm, der größte Durchmesser von der großen Curvatur bis zur kleinen Curvatur betrug 18 bis 20 cm. Die Oberfläche hatte ein mehr oder weniger zerklüftetes, borkiges Aussehen und wurde durch seichte, schmale, verschieden laufende Furchen in zahlreiche unregelmäßige Felder zerlegt. Nach Quadratzentimetern berechnet betrug die Oberfläche der Fundusdrüsenregion 500 bis 750 qcm, durchschnittlich 640 qcm. Der Dicke nach war die

Fundusdrüsenregion der Pylorusdrüsen- und cardialen Grenzzone überlegen. Sie besaß eine Dicke von 3 bis 4 mm und nahm nach der Pylorusdrüsenzone anfangs sehr wenig, später aber sehr rasch ab.

Der Pylorusdrüsenteil, der beim Pferde ziemlich groß ist, nimmt den ganzen Pylorusteil des Magens rundum ein und zieht sich an der Curvatura minor als ein 5 bis 6 cm breiter Streifen cardiawärts hin. Die Pylorusdrüsenzone besitzt eine hellere, gelblichweiße, graugelbe Farbe und fühlt sich stets schlüpfrig an. Sie ist meist mit Schleim bedeckt und trägt kleine, feine Zotten und zottenähnliche Fältchen, was sie besonders sammetartig erscheinen läßt. Sie erstreckt sich entlang der großen Curvatur bis zum Beginn der Fundusdrüsenregion, vom Pylorus aus gerechnet ungefähr 18 cm und an der kleinen Curvatur 8 bis 10 cm cardiawärts und geht hier einesteils in die Fundusdrüsenzone andernteils in die cardiale Grenzzone über. Ihre Dicke ist regionär sehr verschieden. Sie war im allgemeinen 2 bis 3 mm dick und nahm besonders gegen den Pylorus hin an Dicke zu. Nach Quadratzentimetern gemessen hatte sie einen Umfang von durchschnittlich 520 bis 640 qcm.

Betreffs der cardialen Grenzzone, die mich auch makroskopisch speziell näher interessierte, konnte ich die Angaben *Haanes* und *Fröhlichs* bestätigen. Auch ich konnte makroskopisch an der Curvatura maior und ihrer Nachbarschaft neben dem Margo plicatus einen beide trennenden, helleren Streifen nicht wahrnehmen. Die Fundusdrüsenschleimhaut schien direkt an dem Margo plicatus heranzureichen. Es ist mir allerdings aufgefallen, daß die Fundusdrüsenschleimhaut ungefähr in einer Entfernung von 5 bis 6 cm vom Margo plicatus etwas heller war, als sie in ihren weiter funduswärts gelegenen Partien aussah, aber in ihrer Dicke und Oberflächenbeschaffenheit zeigte sie nicht die geringsten Unterschiede. Erst in der Mitte der Seitenwände, da wo der Margo plicatus einen Bogen nach dem Oesophagus zu macht, d. h. 15 cm von der Curvatura maior entfernt, konnte ich meist eine heller gefärbte und auch dünnere Schleimhautpartie in Form eines ganz schmalen Streifens sehen, der sich allmählich verbreiterte und in Form eines Keiles von der Pylorusdrüsenschleimhaut her zwischen Margo plicatus und Fundus-

drüsenschleimhaut sich einschob. Diese Zone besaß an der Brücke, d. h. an der Stelle, wo die Pylorusdrüsen- und Fundusdrüsenschleimhaut und die Schleimhaut der cardialen Grenzzone zusammenstoßen, eine Breite von 4 bis 6 cm. Im weiteren Verlaufe ging diese Zone nach der kleinen Curvatur zu makroskopisch unmerklich in die Pylorusdrüsenzone über. Betreffs ihres sonstigen makroskopischen Verhaltens ähnelte sie sehr dem der Pylorusdrüsenzone. Sie hatte eine gelblichweiße Farbe, fühlte sich sammetartig an und war direkt am Margo plicatus sehr dick, erst in einer Entfernung von ungefähr 2 mm nahm sie an Dicke ab und besaß hier eine Dicke von meistens 1,5 mm. Von hier ab nahm sie wieder an Dicke zu, um allmählich in die Stärke der Fundusdrüsen- bez. Pylorusdrüsenschleimhaut überzugehen. Infolge des makroskopisch unmerklichen Ueberganges der Uebergangszonenschleimhaut in die Fundusdrüsenschleimhaut war es sehr erschwert, eine genaue Messung dieser Schleimhautpartie vorzunehmen. Ich habe mich bei meinen Messungen zum Teil auf die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchungen gestützt und gefunden, daß die cardiale Uebergangszone im Durchschnitt einen Raum von 30 bis 50 qcm einnimmt.

Es ist jedoch nochmals zu erwähnen. daß makroskopisch die genauen Verhältnisse dieser Zone sich nicht ermitteln ließen.

Mikroskopisches.

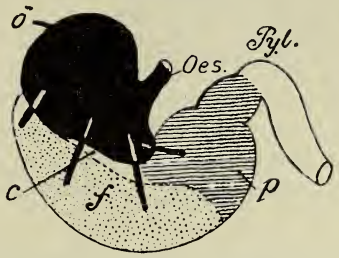
Untersuchungstechnik. Bezüglich der von mir bei meinen Untersuchungen benutzten Untersuchungsmethoden bezw. der angewandten mikroskopischen Tecknik habe ich folgendes zu bemerken:

Meine Untersuchungen erstreckten sich lediglich auf die Magenschleimhaut der cardialen Grenzzone, und zwar besonders auf die Drüsenschleimhaut, während ich bei der cutanen Schleimhaut der Vormagenabteilung nur nächst des Ueberganges nähere Untersuchungen anstellte. Zu den Untersuchungen dienten mir neun Mägen, sechs zu dem makroskopischen und drei zu dem mikroskopischen Teil meiner Arbeit. Die Mägen waren Pferden von verschiedenem Alter entnommen. Zwei der Tiere befanden sich im Anfangsstadium der Verdauung, während die übrigen sich meist in einem mittleren Verdauungsstadium oder im Zustande der beendeten Magenverdauung befanden. Sämtliche Mägen wurden lebenswarm dem Tierkörper entnommen, entlang der großen Curvatur vom Oesophagus bis zum Pylorus geöffnet und ihres Inhaltes sorgfältig entleert.

Die zu den makroskopischen Untersuchungen dienenden Mägen wurden in Wasser abgespült, um die Grenzen der einzelnen Zonen deutlich zu erkennen, während die Schleimhaut der den mikroskopischen Untersuchungen dienenden Mägen sehr sorgfältig mit Kochsalzlösung gereinigt wurde.

Zum Zwecke der mikroskopischen Untersuchung mußte die zu untersuchende Magenschleimhaut in zweckentsprechender Weise präpariert und behandelt werden. Ich habe dabei folgendes Verfahren eingeschlagen:

Fig. I.



Schematische Abbildung der einzelnen Schleimhautregionen des Pferdemagens.

c makroskopisch sichtbare cardiale Uebergangszone, f Fundusdrüsenregion, p Pylorusdrüsenregion, ö cutane Schleimhaut des Saccus caecus, Oes. Oesophagus, Pyl. Pylorus. Die Striche geben die entnommenen Schleimhautstreifen an.

Aus dem lebenswarmen Magen wurden Schleimhautstreifen von beträchtlicher Länge entnommen. Die Streifen wurden meistens in Zwischenräumen von 8 bis 10 cm entlang des Margo plicatus so herausgeschnitten, daß sie von der cutanen Schleimhaut senkrecht zum Margo plicatus bis in die makroskopisch typisch ausgeprägte Fundus- bez. Pylorusdrüsenregion reichten. Ergab die mikroskopische Untersuchung, daß der Schnitt zur Bestimmung der cardialen Grenzzone nicht ausreichte, so entnahm ich dem inzwischen in Formalin konservierten Magen noch einen weiteren Schleimhautstreifen in Verlängerung des erstentnommenen. Die Schleimhautstreifen wurden dann mit gutem Erfolge auf Wachstafeln aufgespannt und in die Fixierungsflüssigkeiten gebracht, deren ich eine ganze Anzahl verwendete, z. B. Carnoysche, Orthsche, Harveysche, Regaudsche und Metznersche Flüssigkeit, Formol und Urannitratalkohol. Nach der Fixation zerlegte ich die Streifen in kleinere Stücke von 1 cm Länge und 0,5 cm Breite und kennzeichnete sie nach der von *Fröhlich* angegebenen Methode. Die Härtung der Objekte erfolgte in Alkohol mit steigender Konzentration, wobei ich mit 50 % Alkohol begann. Das fixierte und gehärtete Material wurde ausschließlich in Paraffin eingebettet. Zu diesem Zwecke wurden die Objekte in der bekannten Weise zuerst in Chloroformalkohol, dann in reines Chloroform und hierauf in Chloroformparaffin und schließlich in reines Paraffin mit verschiedenem Schmelzpunkt gebracht. Die so erhaltenen Paraffinblöcke wurden mit dem Beckerschen Schlittenmikrotom

in Schnitte von einer Dicke von 4 bis 6 μ zerlegt. Je nach der Zusammensetzung der Fixationsflüssigkeiten wurden die Schnitte nur mittelst Wasser oder Eiweißglyzerin auf den Objektträger aufgeklebt, nachdem sie vorher auf warmem Wasser zur Ausbreitung und Glättung gebracht worden waren. Durch Xylol und 96 % Alkohol wurden die Schnitte entparaffinisiert und hierauf gefärbt.

Als Färbungen wurden in erster Linie die Doppelfärbungen Haematoxylin-(Hansen)Eosin und Haematoxylin-Kongorot, Haematoxylin-Muci-carmin und Haematoxylin-Bismarckbraun angewendet. Ferner habe ich noch Kresylviolett- und Triacidgemisch-Färbung und die Haematoxylin-Eisen alaun-Färbung nach Heidenhain angewendet. Zur Darstellung der Zellgranula in den von mir untersuchten Schnitten wurde die Fixierung nach der Altmannschen Methode in der Modifikation nach Schridde und ferner die speziell von Metzner zur Darstellung der Schleimgranula empfohlene Methodik benutzt. Die Färbung geschah im ersten Falle mit Anilinsäure-fuchsin-Pikrinsäure, im letzten mit der von Metzner empfohlenen Toluidin-blaulösung.

Im folgenden werde ich die Uebergangsverhältnisse der cutanen Schleimhaut in die Drüsenschleimhaut des Pferdemagens so zu schildern versuchen, wie sie mir aus Betrachtung der aus diesen Mägen entnommenen Schnitten erschienen sind. Ich werde bei der Schilderung der Verhältnisse des Ueberganges mit den Schnitten direkt an der Curvatura maior beginnen und dann nach der kleinen Curvatur zu die einzelnen Abweichungen näher beleuchten.

Schnitt I, entnommen direkt an der Curvatura maior (s. Fig. I und Fig. V).

Die cutane Schleimhaut der Vormagenabteilung des Pferdes ist hier 0,6 bis 0,8 mm dick, mit geschichtetem Plattenepithel bedeckt, das ein deutliches Stratum corneum von einer Dicke von 0,15 mm trägt. Sie zerfällt in eine Pars reticulata und eine Pars papillaris mit Papillen von 0,15 mm Höhe und 0,1 mm breiter Basis. Am Margo plicatus direkt wird die cutane Schleimhaut erheblich stärker (2 bis 3 mm dick) und besitzt ein 1,5 mm dickes, geschichtetes Plattenepithel mit 1 mm hohen Papillen. Die Lamina propria baut sich aus fibrillärem, dicht gewebtem Bindegewebe auf, das reichlich elastische Fasern enthält, und ist drüsenfrei. Die Muscularis mucosae ist zweischichtig. Der Uebergang dieser drüsenlosen, kutanen Schleimhaut in die Drüsenschleimhaut gestaltet sich hier so, daß plötzlich an der

Stelle, wo die Zellen des Plattenepithels aufhören, die Zylinderzellen des Magenoberflächenepithels direkt sich ansetzen. In der Regel sind die ersten Zylinderzellen relativ niedrig. Sie nehmen aber sehr bald, meistens bereits nach 5 bis 6 Zellreihen, die Form und Höhe an, wie wir sie gewöhnlich im Magenoberflächenepithel vorfinden. Es kommt auch vor, daß über die ersten Magengrübchen und über das Zylinderepithel das Stratum corneum des Plattenepithels sich dachartig vorstreckt. Zuweilen ist auch das Umgekehrte der Fall, d. h. die Zylinderzellen setzen sich eine kurze Strecke über das Plattenepithel hin noch fort (s. Fig. V, a).

An der Drüsenschleimhaut kann man die bekannten Schichten: Lamina epithelialis, propria, subglandularis, muscularis und submucosa unterscheiden. Die Lamina epithelialis der Schleimhaut, die auch die Magengrübchen auskleidet, besteht aus einer einfachen Lage Zylinderzellen von zylindrischer bez. prismatischer Gestalt, mit einem länglich-ovalen, fast stäbchenförmigen Kern. Becherzellen konnte ich im Magenepithel nicht nachweisen. Die Magengrübchen, die in der Nähe des geschichteten Plattenepithels gelegen sind, zeichnen sich in der Regel durch eine auffällige Weite und unregelmäßige Gestalt aus. Meist sind sie im Verhältnis zu den sich anschließenden Drüsenendstücken außerordentlich lang. Schon sehr bald tritt aber die gewöhnliche Form der Gestalt der Magengrübchen der Fundusdrüsen auf. Wir finden aber in den ersten 1 bis 2 cm des Ueberganges ab und zu noch neben den regelmäßigen Magengrübchen der Fundusdrüsenregion solche von ganz unregelmäßiger Form. Das Lumen der am Uebergange unregelmäßig gestalteten Grübchen ist in der Regel nicht direkt nach dem Magenlumen zu gerichtet, d. h. die Grübchen verlaufen nicht senkrecht zur Magenwand, sondern schräg nach der mit Plattenepithel bedeckten Region. Dies kommt daher, daß die Drüsenschleimhaut sich ein wenig nach dem Uebergange zunächst einsenkt, um sich dann wieder etwas wulstartig vorzuwölben und zu verdicken. Dadurch wird bedingt, daß die Magengrübchen bez. die Anfangsteile der Drüsen nach dem Plattenepithel gerichtet sein müssen.

Die Dicke der Drüsenschleimhaut ist am Uebergange nicht beträchtlich. Sie hatte durchschnittlich eine Dicke von 1,275 mm, während sie im weiteren Verlaufe nach dem Fundus zu erheblich

an Dicke zunahm, sodaß sie nach einer Strecke von etwa 2 mm die doppelte Stärke gegenüber der ersteren erreichte. Wir finden also, daß am Uebergange der cutanen Schleimhaut in die Drüsenschleimhaut das zwischen Muscularis mucosae und Oberflächenepithel gelegene Propriagewebe zunächst nur kurze Drüsen enthält, die nicht bis zur Muscularis mucosae reichen. Es findet sich hier vielmehr noch eine beträchtliche subglanduläre, drüsenfreie Schicht. Sehr bald werden aber die Drüsenschläuche länger und reichen bis an die Muscularis mucosae. Ferner ist noch zu erwähnen, daß sich die Muscularis mucosae der Drüsenschleimhaut am Uebergange in die cutane Schleimhaut gleichsam spaltet oder auffasert (s. Fig. V, b). Es ziehen nämlich zahlreiche Muskelbündel in unregelmäßiger Ordnung nach dem Anfang des Plattenepithels durch die Propria der Drüsenschleimhaut, um sich in der Propria der cutanen Schleimhaut allmählich zu verlaufen. Es mag ferner hier noch erwähnt sein, daß in dem subepithelialen Bindegewebe der cutanen Schleimhaut direkt am Uebergange ein starker Blutgefäßreichtum auffällt und daß häufig diffuses cytoblastisches Gewebe, zuweilen auch einzelne Lymphknötchen vorhanden sind, die besonders zahlreich im Anfang der echten Drüsen- bez. Cardiadrüsenschleimhaut vorhanden sind.

Die direkt am Uebergange befindlichen Drüsen unterscheiden sich ganz erheblich von denen, die im weiteren Verlaufe dieses Schnittes nach der Fundusdrüsenregion zu vorkommen. Sie setzen sich aus zwei Teilen zusammen. Der an die Grübchen sich anschließende kurze Abschnitt, den man als Ausführungsgang (Mündungsabschnitt) auffassen kann, verläuft in der Regel vollkommen gestreckt. Nur bei denen, die ganz dicht am Uebergange liegen, konnte ich gleich zu Beginn, also dicht am Grübchengrunde, mitunter schwache Schlängelung nachweisen. Der Ausführungsgang nimmt aber weiter funduswärts bald an Länge zu, sodaß er bald die Hälfte des ganzen Schlauches und noch weiter funduswärts zwei Drittel der ganzen Länge einnehmen kann. Wir finden in dem Ausführungsgange fast immer ein deutliches Lumen, das stellenweise sogar recht weit sein kann. Die das Lumen auskleidenden Zellen sind im Anschluß an die Magengrübchen niedrig-zylindrisch bezw. kubisch und besitzen einen bläschenförmigen, kugeligen Kern, der in der basalen

Hälfte der Zellen liegt und chromatinreich ist. Der an den Ausführungsgang sich anschließende Drüsenkörper (das Drüsenendstück) verläuft speziell nahe dem Uebergange außerordentlich geschlängelt, sodaß wir im mikroskopischen Bilde viele runde, ovale und geknickte Durchschnitte vorfinden. Die Drüsenzellen zeichnen sich durch eine relative Größe gegenüber denen der Hauptzellen der Fundusdrüsen aus. Sie haben ziemlich hohe zylindrische Form und Gestalt und begrenzen ein fast immer deutliches Lumen. Ihr Kern ist kugelig und groß und liegt im basalen Drittel der Zelle (s. Fig. IV, a). Das Protoplasma der Zellen zeigt eine schwache Reaktion auf saure Farbstoffe (Eosin, Congorot). Bei Anwendung von Schleimfarben (Bismarckbraun und Muci-carmin) färbt sich die ganze Drüse, Ausführungsgang mit Drüsenendstück, intensiv. Diese eben beschriebenen Drüsen kommen nur in allernächster Nähe der cutanen Schleimhaut vor, und zwar handelt es sich in der Regel um 2 bis 3 Drüsenreihen. Die sich hieran anschließenden Drüsen zeigen betreffs ihres Ausführungsganges dieselben Verhältnisse, nur sei erwähnt, daß ein so deutliches Lumen wie bei den oben beschriebenen nicht vorhanden ist. Das Drüsenendstück ist ausgekleidet mit hohen zylindrischen Zellen, deren Kern platt ist und fast direkt an der Basis liegt und quergestellt ist (s. Fig. IV, b). Auf Schleimfarben reagierten diese Zellen stark, während sie saure Farbstoffe nicht annahmen. Es scheint ferner auch, als ob die Zellen etwas höher seien als die mit dem vollständig runden Kern; wenigstens hat es den Anschein, als ob im mikroskopischen Bilde die Querschnitte durch die Drüsenschläuche größer seien als die der zuerst beschriebenen. Es ist zweifellos, daß wir sowohl bezüglich des strukturellen sowie tinktionellen Verhaltens dieser Drüsen zwei verschiedene Drüsenarten vor uns haben, die sich aber bezüglich der Reaktion auf Schleimfarben und ihres Gehaltes an Fettgranula ähneln. Die einen mit dem acidophilen Cytoplasma und runden Kern möchte ich als Cardiadrüsen des Pferdes bezeichnen, während ich die anderen, da sie in ihrem Baue vollständig den Drüsen der Pylorusdrüsenzone anderer Tiere gleichen, wie ich später noch erläutern werde, als Pylorusdrüsen bezeichnen möchte. Die Cardiadrüsen des Pferdes sind meiner Ansicht nach schon deswegen nicht als identisch mit denen des Schweines zu

bezeichnen, weil sie in ihrem ganzen Verlaufe eine starke Schleimreaktion aufweisen, was bei denen des Schweines niemals im Drüsenende der Fall war und nur im Ausführungsgange vorkam. Ferner sind sie länger als die des Schweines. Sie ähneln denen des Schweines nur betreffs ihres eigenartigen Epithels, ihrer Lage und ihrer Schlängelung und ihrer Acidophilie (neben der Mucinreaktion). An die cutane Schleimhaut schließen sich also 2—3—4 Reihen von Cardiadrüsen an; dann folgen Drüsen, die alle Charakter der Pylorusdrüsen an sich tragen. Ihres cardialen Sitzes wegen wären sie als cardiale (oder cardiaseitige) Pylorusdrüsen zu bezeichnen. An diese schließen sich natürlich Fundusdrüsen an, die in diesem Schnitte, meist schon in einer Enfernung von 0,5 mm vom Margo plicatus auftretend, von mir gesehen wurden. Das gegenseitige Lageverhältnis der drei verschiedenen Drüsenarten war derartig, daß die Endstücke der Pylorusdrüsen, vermischt mit solchen der Cardiadrüsen, die nur seltener vorkamen, sich zwischen den blinden Enden der Fundusdrüsen und der Muscularis mucosae, also unter den Fundusdrüsenendstücken, befanden. Wir hätten also in den ersten Abschnitten dieses Streifens gewissermaßen zwei Lagen von Drüsen vor uns, erstens die der Muscularis mucosae benachbarte Lage der Drüsenendstücke der Pylorus- und Cardiadrüsen und zweitens die lumenseitig über ihnen liegenden Fundusdrüsen, untermischt mit den Ausführungsgängen der unter ihnen befindlichen Endstücke der Pylorusdrüsen. Die Cardiadrüsen treten in diesem Schnitte vom Margo plicatus entfernt nur selten noch auf und scheinen mir dann stets am tiefsten zu liegen. Ihre Ausführungsgänge scheinen sie nicht direkt senkrecht durch die Schleimhaut zwischen den Fundus- und Pylorusdrüsenausführungsgängen hindurch magenlumenwärts, sondern schräg nach den ersten dem Plattenepithel benachbarten Grübchen zu senden. Ferner macht es mitunter den Eindruck, als ob in einen zu einer Pylorusdrüse gehörigen Ausführungsgang eine Fundusdrüse mündet, und zwar speziell in der Gegend, wo Pylorusdrüsenendstücke in einer Schicht unter den Fundusdrüsen enden. Die Cardiadrüsen, die besonders zahlreich dort vorkommen, wo sich Pylorus- und Fundusdrüsen zu mischen beginnen, werden nach der Fundusdrüsenschleimhaut zu immer seltener. Es kommt aber auch vor,

daß sich relativ weit (noch 10 mm vom Margo plicatus entfernt) noch eine Cardiadrüse findet, die dann immer stets dort gelegen ist, wo sich eine Magenfurche befindet. Es ist infolgedessen verständlich, daß solche Cardiadrüsen, die aber nur selten und ganz vereinzelt so weit entfernt von der Uebergangsstelle liegen, kürzer sind als die benachbarten Fundusdrüsen, weil sie sich naturgemäß auf Grund ihrer Lage von der Muscularis mucosae nur bis zum Grunde der Magenfurchen erstrecken. Ganz gegen die Regel habe ich auch in diesen Schnitten speziell in der Nähe des Ueberganges Drüsenendstücke von Cardiadrüsen gefunden, die mir, wie die Abbildung III zeigt, ganz den Eindruck von tubulo-alveolärer Form machten. Der Schlauch der Cardiadrüse verästelte sich ziemlich mannigfach, und an diesen schlauchförmigen Aesten saßen alveolenartige Drüsengebilde. Ueberhaupt scheint in der Nähe des Ueberganges eine starke Verästelung der Drüsen mit seromucösem Charakter vorzuherrschen.

Wie bereits oben erwähnt, treten die mit Pylorusdrüsen zweifellos identischen Gebilde gleich hinter den ersten Cardiadrüsen auf. Sie bilden dann eine relativ dicke, der Muscularis mucosae benachbarte Lage, die sich nur aus den stark aufgeknäuelten Drüsenendstücken zusammensetzt. Diese Lage wird aber fundusdrüsenseitig bald dünner, d. h. die Pylorusdrüsen knäueln sich nicht mehr so stark auf und die Fundusdrüsen, die darüber gelegen sind, nehmen an Länge zu. Allmählich schieben sich nun die blinden Endstücke zwischen die Pylorusdrüsenendstücke ein, und zwar so, daß diese nicht mehr wie vorher über der Lage der Drüsenendstücke der Pylorusdrüsen enden, sondern bis zur Muscularis mucosae reichen. Es mag hier noch erwähnt sein, daß, solange die Fundusdrüsen über den Pylorusdrüsenendstücken lagen, ihr Verlauf bis zum blinden Ende fast ganz gerade war. Sobald sie sich aber bis zur Muscularis mucosae erstreckten, schlängelte sich das Drüsenendstück und knäuelte sich ein wenig auf. Die Fundusdrüsen schoben sich zwischen die Pylorusdrüsen anfangs nur sehr spärlich ein, allmählich jedoch wurden sie zahlreicher, bis schließlich in dieser Lage die Fundusdrüsen vorherrschten und nur ab und zu ein Pylorusdrüsenpaket auftrat. Auch vereinzelt fand sich zuweilen noch eine Cardiadrüse. Die Komplexe solcher Pylorus- und

Cardiadrüsen wurden im mikroskopischen Bilde immer kleiner und lagen meistens in der Gegend der Magenfurchen. In einer Entfernung von 2,5 cm vom Margo plicatus waren keine Pylorusdrüsen mehr zu finden, sodaß der reine Charakter der Fundusdrüsenzone vorhanden war. Es betrug mithin die reine cardiale Uebergangszone 0,5 mm, während die sich anschließende Intermediärzone eine Ausdehnung von 2 cm direkt an der großen Curvatur aufwies.

Was das Verhalten der Belegzellen betrifft, so soll hier nur das Verhalten der Belegzellen zu den Pylorusdrüsen bez. Cardiadrüsen geschildert werden. Ihr besonders typisches Verhalten an den Ausführungsgängen der Fundusdrüsen, wo sie nach meiner Ansicht fast allein das Lumen begrenzen, soll einer anderen späteren Bearbeitung vorbehalten bleiben. Bezüglich der Cardiadrüsen ist zu erwähnen, daß es zweifellos an den Cardiadrüsen Belegzellen gibt (s. Fig. II). Das Vorkommen von Belegzellen an Cardiadrüsen ist aber nur sehr selten, und zwar in der Regel nur dann der Fall, wenn wir Cardiadrüsen weit entfernt vom Margo plicatus zwischen Fundusdrüsen antreffen. Die Belegzellen liegen aber mehr am ausführenden Apparat der Cardiadrüsen, am Drüsengrunde sind sie ungemein selten und sehr vereinzelt als wirklicher Belag anzutreffen. Anders verhält es sich mit den cardialen Pylorusdrüsen (im Gegensatz zu den Pylorusdrüsen der Pars pylorica); an den Endstücken derselben treten sie schon sehr bald nach dem Uebergange in sehr großer Menge auf und liegen nicht nur außen an den Pylorusdrüsenzellen, sondern helfen auch das Lumen derselben begrenzen. Es mag noch bemerkt sein, daß an den Pylorusdrüsen weiter nach dem Fundus zu die Zahl der Belegzellen nicht zunimmt, sondern daß hier wechselnde Verhältnisse vorherrschen. Wir begegnen ziemlich weit in der Fundusregion vorkommenden Pylorusdrüsenendstücken, die überhaupt keine Belegzellen aufweisen. Die Ausführungsgänge der Pylorusdrüsen besitzen sehr zahlreiche Belegzellen. Sie treten hier in so großer Menge auf, daß man sie schwer von den Fundusdrüsenausführungsgängen unterscheiden kann.

Schnitt II, entnommen in einer Entfernung von 10 cm von der Curvatura maior (s. Fig. I).

Der Uebergang der cutanen Schleimhaut mit mehrschichtigem Plattenepithel gestaltet sich hier ähnlich wie direkt an der Curvatura maior. An die Stelle des mehrschichtigen Plattenepithels treten plötzlich die Zylinderzellen des Magenoberflächenepithels der echten, drüsenhaltigen Magenschleimhaut. Die Zylinderzellen sind auch hier anfangs etwas niedriger, aber bereits nach fünf Zellreihen besitzen sie die Form und die Gestalt des übrigen Magenoberflächenepithels und zeigen auch in bezug auf Lage, Form und Größe ihres Kernes dieselben Verhältnisse wie im Schnitt I. Die Magengrübchen sind sehr weit, lang und etwas unregelmäßig geformt. In ihrer Richtung sind sie direkt senkrecht, magenlumenwärts gerichtet. Zottenbildung ist nicht vorhanden. Die Dicke der Schleimhaut ist am Uebergange wiederum sehr gering. Sie nimmt erst allmählich an Dicke zu, sodaß sie ungefähr nach Verlauf von 5 bis 8 mm die doppelte Dicke erreicht hat. In dem zwischen Muscularis mucosae und Oberflächenepithel befindlichen Propriagewebe befinden sich direkt am Margo plicatus nur kurze Drüsen, die nicht bis zur Muscularis mucosae reichen. Die hier beträchtlich starke subglanduläre Schicht ist sehr reich an cytoblastischem Gewebe. In diesen Schnitten fand ich auch fast regelmäßig an dieser Stelle kleine Lymphknötchen mit deutlichem Keimzentrum. Auch konnte ich stets beobachten, daß die Muscularis mucosae hier am Uebergange sich gleichsam etwas auffaserte und einzelne Muskelzüge nach der Gegend des Plattenepithels und zuweilen auch senkrecht in die Höhe epithelwärts schickte, während der Hauptteil sich in die der Muscularis der cutanen Schleimhaut fortsetzte. Ein großer Blutgefäßreichtum war hier wiederum festzustellen.

Die Drüsen, die direkt am Uebergange bez. dicht am Margo plicatus sich befanden, waren kurz und bereits in ihrem Ausführungsgange, also schon ganz nahe den Magengrübchen, schwach geschlängelt. Sie erreichten, wie erwähnt, die Muscularis mucosae nicht. Erst im weiteren Verlaufe des Schnittes, also weiter fundusseitig, nahmen sie an Länge zu und schlängelten sich oder knäuelten sich nahe der Muscularis mucosae etwas auf. Das Verhalten des Ausführungsganges und des Drüsenkörpers betreffs ihres Lumens und der dies auskleidenden Drüsenzellen entsprach vollständig den in Schnitt I vorläufig als Cardia-

drüsen des Pferdes bezeichneten Drüsen. Auch zeigten sie eine schwache Acidophilie, reagierten aber auch auf Schleimfarben sehr stark. Man muß diese Drüsen also als seromucöse bezeichnen. Während in den Schnitten direkt an der Curvatura maior, die Cardiadrüsen sich höchstens in den ersten drei Reihen vom Margo plicatus entfernt fanden, nahm in diesen Schnitten das alleinige Vorhandensein der Cardiadrüsen fundusseitig relativ sehr zu. Nach meinen Messungen traten durchschnittlich erst in einer Entfernung von 0,891 mm vom Margo plicatus entfernt echte Schleimdrüsen auf, die ihres Sitzes wegen als cardiale Pylorusdrüsen zu bezeichnen sind. An diesen konnte ich wiederum feststellen, daß die Drüsenendstücke mit hohen zylindrischen Zellen ausgekleidet waren, deren platte und quergestellte Kerne direkt an der Zellbasis lagen. Auch zeigten sie eine starke Reaktion auf Schleimfarben, während sie sauere Farbstoffe (Eosin, Congorot, Aurantia) nicht annahmen. Es handelte sich hier also wiederum um typische Pylorusdrüsen. Fast zugleich mit den cardialen Pylorusdrüsen traten auch Fundusdrüsen auf. Das gegenseitige Lageverhältnis dieser drei Drüsenarten war in dieser drei Drüsenarten enthaltenden Mischregion wiederum derartig, daß die stark aufgeknäuelten Pylorusdrüsenendstücke vermischt mit den Endstücken der seromucösen Cardiadrüsen unter den blinden Enden der Fundusdrüsen lagen und somit zwischen Muscularis mucosae und den blinden Endstücken der Fundusdrüsen eine zusammenhängende Lage bildeten. Dieses Lageverhältnis blieb aber fundusseitig nur eine ganz minimale Strecke erhalten. Die Fundusdrüsen wurden dann bald länger und unterbrachen die unter ihnen liegende Schicht der Pylorus- und Cardiadrüsen, sodaß weiter fundusseitig nur noch Inseln (Nester) von Pylorus- bez. Cardiadrüsen ab und zu zwischen den blinden Enden der Fundusdrüsen zu finden waren. Auch ist mir an diesen Schnitten aufgefallen, daß die Cardia- bez. Pylorusdrüsen meistens dort zwischen Fundusdrüsen gelegen waren, wo sich eine Magenfurche befand. Die letzten Pylorusdrüsen fand ich in einer Entfernung von 2,8 cm vom Margo plicatus entfernt, sodaß im weiteren Verlaufe fundusseitig die reine Fundusdrüsenregion vorhanden war. Betreffs der Belegzellen konnte ich fast dieselben Wahrnehmungen machen, wie in Schnitt I.

Schnitt III (Fig. I), entnommen an der Stelle, die man als Brücke bezeichnet, wo an der kleinen Curvatur die früher als Cardiadrüsenportion der Schleimhaut bezeichnete Partie pylorus-wärts in die Pylorusdrüsenschleimhaut übergeht. Zugleich gehen diese beiden Regionen hier in der Richtung nach der großen Curvatur in die Fundusdrüsenportion über.

Das mehrschichtige Plattenepithel der cutanen Schleimhaut ist hier außerordentlich dick, besonders weist hier das Stratum corneum erhebliche Dickenverhältnisse auf. Nach meinen Messungen betrug die Dicke des Stratum corneum durchschnittlich 0,25 mm. Dabei war zu beobachten, daß es gegen die Drüsenschleimhaut des Magens sich wallartig erhob und diese zuweilen stark überragte. Die Lamina propria der cutanen Schleimhaut ist am Uebergang in der Regel viel weniger stark ausgeprägt, als z. B. an derselben Stelle an der großen Curvatur. Der Uebergang des mehrschichtigen Plattenepithels in das Oberflächenepithel des Magens erfolgt in ähnlicher Weise, wie es von mir schon geschildert worden ist. Das Bild, was uns die an den Uebergang anschließenden Grübchen geben, weicht von dem an anderen Stellen beobachteten nicht ab. Ich möchte aber bemerken, daß in der Nähe des Margo plicatus sich in einer sehr großen Anzahl von Schnitten eine grubenartige Vertiefung in der Drüsenschleimhaut vorfand. Dadurch war natürlich die Schleimhaut an dieser Stelle stark verdünnt. In der Gegend dieser Grube waren die Magengrübchen ganz unregelmäßig gestaltet und sehr kurz. Ferner kam es in dieser Grube auch zur Bildung von Zotten von verschiedener Größe und mannigfachster Form. Die Schleimhaut war mit Ausnahme der eben geschilderten Verhältnisse hier im allgemeinen sehr dick, was mir im Vergleich zu den oben geschilderten Schnitten I und II sehr auffiel. Erst nach einem Verlaufe von ca. 2 mm wurde sie wieder dünner, um dann weiter fundusseitig wieder an Stärke zuzunehmen. Die Drüsen, die am Uebergange und relativ weit (bis 3 mm) sich in der Schleimhaut finden, präsentieren sich in einer Form, die durchaus nicht den Bildern von Schnitten durch die Magenschleimhaut, wie man sie gewöhnlich sieht, entspricht. Am ehesten sind hier noch die Ausführungsgänge der Drüsen denen in der übrigen cardialen Uebergangs-

zone ähnlich. Was die Drüsenendstücke selbst anlangt, so gehen sie in dieser Region derartige Verzweigungen, Verästelungen und Anastomosen untereinander ein, wie wir sie in ähnlicher Weise nur bei den Speichel- und ähnlichen Drüsen zu sehen gewöhnt sind. In manchen Gesichtsfeldern sah man Drüsendurchschnitte der verschiedensten Form dicht nebeneinander, die ein Gesamtbild lieferten, das (abgesehen von der Epithelauskleidung und dem Fehlen der Durchschnitte von Sekretröhren etc.) vollständig dem Bilde glich, das man beim Betrachten von Schnitten aus Speicheldrüsen zu sehen gewöhnt ist. Die Drüsen haben zweifellos an diesen Stellen tubulo-alveoläre Formen. In der Regel beginnt die Verzweigung und Verästelung am Ende des Ausführungsganges, nur einige wenige Drüsen gehen relativ weit in schwach geschlängeltem Verlaufe tiefer in die Propria hinein, um sich erst im letzten Drittel zu verzweigen und sich oft ampullenartig zu erweitern. Der schwach geschlängelte Teil der Drüse kann auch mit alveolenartigen Gebilden besetzt sein. Nicht selten sind die Endstücke entweder im lumenseitigen Abschnitte oder in dem lumenabseitigen, dem der Muscularis mucosae benachbarten Teile, unregelmäßig ausgebuchtet, sodaß wir hier ein sehr weites unregelmäßiges Lumen vorfinden. Ganz typisch ist an dieser Stelle (direkt am Uebergange) die Lage der Drüsenendstücke. Ein großer Teil liegt dicht am Margo plicatus noch in der cutanen mit Plattenepithel bedeckten Schleimhaut in deren Propria und sendet seine Ausführungsgänge nach den ersten Magengrübchen. Es kommt aber zweifellos auch vor, daß die Ausführungsgänge dieser in der Propria der cutanen Schleimhaut liegenden Drüsenpakete durch das Plattenepithel selbst hindurchziehen, wobei die Zellen des Ausführungsganges hochzylindrische Form annehmen und dadurch den Epithelzellen der Magengrübchen sehr ähnlich werden. Weiterhin liegen die Drüsenendstücke außer in der Propria mucosae, besonders (und dies ist sehr häufig der Fall) zwischen den Bündeln der Schleimhautmuskulatur. Diese ist an solchen Stellen recht stark und wird durch die Zwischenlagerung von zahlreichen Drüsenendstücken stark aufgefasert, sodaß wir in der Propria mucosae zahlreiche starke Muskelbündel vorfinden. Nicht unerwähnt will ich lassen, daß ich auch Endstücke in der Submucosa, also

unter der Muscularis mucosae angetroffen habe, und zwar waren diese sehr oft cystisch erweitert. Je weiter man nach dem Magenfundus zu fortschreitet, desto geringer wird die Schlängelung der Drüsen, wenn sie sich auch immer noch relativ weit erhält. Die zwischen und unter der Muscularis mucosae liegenden Drüsenendstücke verlieren sich relativ bald. Ihrer Struktur nach waren diese Drüsen den vorn als Cardiadrüsen des Pferdes bezeichneten Drüsen gleich. Ihr Ausführungsgang war im Anschluß an die Magengrübchen mit niedrig zylindrischen bez. kubischen Zellen ausgekleidet, die einen bläschenförmig kugeligen Kern besaßen, der in der basalen Hälfte der Zelle lag und sehr chromatinreich war. Die Zellen des Drüsenendstückes unterschieden sich fast in nichts von den eben beschriebenen Zellen des Ausführungsganges. Ihrem tinktoriellen Verhalten nach waren die Drüsen als seromucöse zu bezeichnen. Es zeigte sich, daß die Zellen auf Schleimfarben, besonders Mucicarmin und Bismarckbraun, aber auch auf saure Farbstoffe, besonders Eosin, stark reagieren. Dies waren die Verhältnisse nahe am Margo plicatus. In einer Entfernung von 2 bis 3 mm vom Margo plicatus wurde die Schleimhaut zunächst dünner, die starke Verästelung der Drüsen war nicht mehr so häufig, und die Magenschleimhaut zeigte feine Zottenbildung. Ab und zu sandte die Muscularis mucosae ein Muskelbündel nach der Schleimhautoberfläche zu und zerlegte die Drüsen in einzelne Drüsenläppchen. Die beschriebenen Drüsen wurden bald von Drüsen mit ausgesprochenem Pylorusdrüsentypus unterbrochen. Diese waren in ihrem Drüsenende mit hohen Zylinderzellen mit plattem, quergestelltem, an der Basis liegendem Kerne ausgekleidet und besaßen keine Acidophilie. An ihnen sah ich oft zahlreiche Belegzellen auftreten. Im übrigen war das gegenseitige Lageverhältnis der seromucösen Cardiadrüsen des Pferdes und der genannten Pylorusdrüsen meist derartig, daß beide vermischt nebeneinander lagen und nicht wie in der in den Nr. I und II beschriebenen Schnitten üblichen Schichtung. Im weiteren Verlaufe des Schnittes sah ich ab und zu auch einmal eine Fundusdrüse auftreten. Diese waren aber immer nur sehr vereinzelt anzutreffen. In den meisten Schnitten traten die ersten typischen Fundusdrüsen in der oben erwähnten Richtung der Magenwand nach der Fundusdrüsengegend hin in

einer Entfernung von 2 cm vom Margo plicatus auf. Bezüglich des Auftretens von Fundusdrüsen ist noch zu bemerken, daß diese hier anfangs stets bis zur Muscularis mucosae reichten und außerordentlich reich an Belegzellen sowohl am Drüsengrunde wie am Ausführungsgange waren. In der nun folgenden Intermediärzone traten in der Richtung nach der Fundusdrüsenregion zwischen den jetzt immer zahlreicher werdenden Fundusdrüsen ab und zu noch seromucöse Cardiadrüsen und auch typische Pylorusdrüsen auf. Dabei bemerkte ich noch, daß die Schleimhaut erheblich an Dicke zunahm (3 mm), bis schließlich in einer Entfernung von 5 bis 6 cm keine belegzellfreien Drüsen mehr zu finden waren und die reine Fundusdrüsenregion vorhanden war.

Schnitt IV (Fig. I), entnommen 35 cm entfernt vom Margo plicatus, d. h. aus der cardialen Grenz- bez. Uebergangszone zur Pylorusdrüsenschleimhaut.

Das mehrschichtige Plattenepithel der cutanen Schleimhaut hat hier in der Nähe der Curvatura minor seine größte Stärke erreicht. Es ist durchschnittlich 1,5 bis 2 mm dick. Ferner fand ich hier des öfteren vom Plattenepithel ausgehende faden- oder zapfenförmige, mitunter weit in der Propria der cutanen Schleimhaut sich hinziehende Epithelstränge. Der Uebergang des mehrschichtigen Plattenepithels in das Oberflächenepithel des Magens erfolgte wieder in der Weise, daß plötzlich an die Stelle des mehrschichtigen Plattenepithels die Zylinderzellen des Magenoberflächenepithels traten. Auch hier ist mir in vielen Schnitten aufgefallen, daß sich die Drüsenschleimhaut direkt am Uebergang zuweilen tiefgrubig ausbuchtet und sich verdünnt. In der Vertiefung findet sich eine sehr reichliche Zottenbildung der Schleimhaut. Die Magengrübchen waren auch hier sehr unregelmäßig und besonders am Grübchengrunde oft cystisch erweitert.

Das zwischen Oberflächenepithel und Muscularis mucosae befindliche Propriagewebe enthielt sehr viele Muskelfasern. Es ist mir aber aufgefallen, daß in der Nähe der Curvatura minor das cytoblastische Gewebe in der Propria mucosae sehr spärlich wurde und Lymphknötchen überhaupt nicht zu finden waren.

Betreffs der Drüsen fand ich dieselben Verhältnisse vor wie im Schnitt III. Zunächst will ich auch hier nicht unerwähnt

lassen, daß ich in der Propria der cutanen Schleimhaut dicht am Margo plicatus auch Drüsenendstücke fand, die ihre Ausführungsgänge meist nach den ersten Magengrübchen hin sandten. Bei einem Ausführungsgange konnte ich aber feststellen, daß er seinen Weg durch das mehrschichtige Plattenepithel hindurch nahm. Auch war die Lage der in der Propria gelegenen Drüsenendstücke ganz typisch. Ich fand, daß sie genau so wie in der in Schnitt III geschilderten Weise sich verhielten. Zum größten Teil lagen sie in der Muscularis mucosae, die dadurch sehr zerklüftet war. Ferner lagen auch einige Drüsenendstücke unter der Muscularis mucosae, also in der Submucosa. Betreffs ihrer Verästelung und Verzweigung glichen sie vollständig den in Schnitt III geschilderten. Auch in bezug auf ihr strukturelles und tinktionelles Verhalten konnte ich nichts Abweichendes feststellen. Nur möchte ich nochmals hervorheben, daß diese Drüsen einen stark tubulo-alveolären Charakter besaßen. Diese Drüsen zeigten wieder den seromucösen Typus. Weiter pylorusseitig nahm zunächst die Schlängelung der Drüsen erheblich ab. Ich fand zwar, daß das Drüsenendstück meist noch stark aufgeknäuelt war, aber sonst war der Verlauf der Drüsen im allgemeinen ein gestreckter. Dadurch, daß das interglanduläre Gewebe an einzelnen Stellen der Propria sich stärker entwickelte und auch einzelne Muskelbündel von der Muscularis mucosae erhielt, wurden die Drüsen mehr in Läppchen (Pakete) abgeteilt. Ueber die Struktur der weiter pylorusseitig auftretenden Drüsen möchte ich noch bemerken, daß diese Drüsen vollständig den oben als Cardiadrüsen des Pferdes bezeichneten ähnlich waren. Sie besaßen in ihrem fast gestreckten Ausführungsgang ein geringes Lumen, das mit niedrig-zylindrischen Zellen ausgekleidet war und sich direkt an das des Grübchengrundes anschloß. Im Drüsenendstücke fand ich ebenfalls niedrig-zylindrische bez. kubische Zellen, die einen relativ großen, bläschenförmigen Kern enthielten, der in der basalen Hälfte der Zelle lag. Diese Zellen reagierten sehr stark auf Schleimfarben. Aber daneben zeigten sie auch eine starke Acidophilie. Es ist mithin klar, daß wir es zweifellos mit seromucösen Drüsen zu tun haben. Es ist klar, daß es sich hier um sehr eigenartige Drüsen handelt, und muß einer weiteren Untersuchung vorbehalten bleiben, ob wir es hier

mit einer besonderen Drüsenart zu tun haben, oder ob diese Drüsen nichts anderes sind als Pylorusdrüsen, die sich in einem besonderen Funktionsstadium befinden. Sonderbar muß es dann aber wiederum erscheinen, daß sich in allen von mir aus dieser Zone angefertigten Schnitten nur Zellen in demselben Funktionsstadium befinden. Auf diese Frage weiter einzugehen erübrigt sich, da ein anderer Laborant demnächst im Institute über die Pylorusdrüsenzone des Pferdemagens Untersuchungen anstellen wird.

In allen weiteren Schnitten, die zum Teil auch sehr weit pyloruswärts entnommen wurden, konnte ich nur die oben beschriebenen Drüsen nachweisen, eine Mischung (Intermediärzone) bez. Uebergang mit den früher gefundenen cardialen Pylorusdrüsen konnte ich nicht feststellen.

Die Beschreibung der weiteren im Verlaufe des Margo plicatus an der Paries diaphragmatica entnommenen Schnitte erübrigt sich, da sie nach meinen Untersuchungen sich ganz mit den eben geschilderten decken und zum Teil bereits in den oben geschilderten Schnitten mit beschrieben wurden, sofern sie eine Abweichung von den anderen Schnitten boten.

Zusammenfassung.

I. Die Ergebnisse meiner makroskopischen Untersuchungen führten mich zu folgenden Ergebnissen: Der Pferdemagen besitzt eine mit cutaner Schleimhaut ausgestattete Vormagenabteilung, die bei mittelgroßen Pferden im leeren, nicht aufgeblasenen Magen einen Raum von ca. 750 qcm einnimmt. Diese wird durch den Margo plicatus, der eine Länge von durchschnittlich 70 cm besitzt, von der Drüsenschleimhaut des eigentlichen Magens getrennt. Die Drüsenschleimhaut zerfällt in die ca. 650 qcm einnehmende Fundusdrüsenschleimhaut, die ca. 600 qcm einnehmende Pylorusdrüsenschleimhaut und die Schleimhaut der cardialen Uebergangszone von ca. 50 qcm. Es verhalten sich also die einzelnen Magenregionen wie folgt zueinander:

Vormagenabteilung	*750*	*oder*	*15*
Fundusdrüsenzone	*650*	*„*	*13*
Pylorusdrüsenzone	*600*	*„*	*12*
cardiale Grenzzone	*50*	*„*	*1.*

Die cardiale Uebergangs- bez. Grenzzone beginnt unmerklich an der großen Curvatur, zieht sich am Margo plicatus entlang und wird makroskopisch erst in der Mitte der Magenwand sichtbar, verbreitert sich dann rasch und wird an der Brücke an der Curvatura minor 5 bis 6 cm breit. Sie geht hier makroskopisch unmerklich in die Pylorusdrüsenregion über.

Die Dicke der cutanen Schleimhaut beträgt durchschnittlich ca. 0,75 mm, sie kann jedoch am Margo plicatus eine Stärke von 3 mm erreichen. Die Dicke der Fundusdrüsenschleimhaut beträgt 3 bis 4 mm, die der Schleimhaut der Pylorusdrüsenregion variiert sehr, im Durchschnitt beträgt sie 2 bis 2,5 mm. Die Stärke der Mucosa der cardialen Grenzzone ist fast durchweg

die gleiche, wie die der Schleimhaut der Pylorusdrüsenzone. Nur in der Gegend der kleinen Curvatur beträgt sie in der nächsten Nähe des Margo plicatus ca. 3 bis 3,5 mm.

II. Durch meine mikroskopischen Untersuchungen stellte ich fest:

Das am Margo plicatus auf einem deutlichen Papillarkörper sitzende, mehrschichtige Plattenepithel mit teilweise sehr starkem Stratum corneum ist an der großen Curvatur am schwächsten und wird nach der kleinen Curvatur zu höher. Es ragt am Margo plicatus, wo die Schleimhaut wulstige Verdickungen bildet und das Epithel eine bedeutende Stärke erlangt sehr oft über die Drüsenschleimhaut vor. Die drüsenfreie Propria der cutanen Schleimhaut ist an der großen Curvatur am mächtigsten. Nach der kleinen Curvatur zu nimmt sie an Stärke ab. Am Uebergang in die Drüsenschleimhaut finden sich in der cutanen Schleimhaut ganz dicht am Margo plicatus Endstücke von seromucösen Drüsen, die ihren Ausführungsgang entweder nach dem ersten Magengrübchen hin senden oder auch direkt durch die derbe Propria der cutanen Schleimhaut und durch ihr mehrschichtiges Plattenepithel hindurch magenlumenwärts ziehen. In der Gegend des Ueberganges findet man ferner, speziell in der Gegend der kleinen Curvatur, vom Plattenepithel ausgehende Epithelzapfen oder Epithelstränge, die sich weit in der Propria der cutanen Schleimhaut hinziehen.

Der Uebergang des mehrschichtigen Plattenepithels der cutanen Schleimhaut in das Oberflächenepithel des Magens erfolgt in der Regel derartig, daß sich an die Zellen des geschichteten Plattenepithels plötzlich die des ungeschichteten zylindrischen Magenepithels anschließen.

Die Magengrübchen zeichnen sich in der Uebergangsgegend durch von der normalen Beschaffenheit der Magengrübchen abweichende unregelmäßige Formen aus. In der Nähe der kleinen Curvatur kommt es mitunter zu grubenartigen Bildungen in der Schleimhaut mit stark deformiertem Grunde, in welchem auch zottenartige Gebilde vorkommen.

Die Muscularis mucosae fasert sich am Uebergange der cutanen in die Drüsenschleimhaut, besonders stark an der kleinen

Curvatur und deren Umgebung, auf, um Drüsenendstücke in sich aufzunehmen.

Direkt am Uebergange der cutanen in die Magendrüsenschleimhaut sind die Magendrüsen kurz und reichen nicht bis zur Muscularis mucosae hinab. Hier ist vielmehr eine drüsenfreie Lamina subglandularis vorhanden. Ferner liegen hier in der Propria stets cytoblastische Anhäufungen. Sehr selten kommt es zur Bildung echter Noduli solidarii lymphatici.

Die in der Propria der an den Margo plicatus anstoßenden Schleimhautpartie liegenden Drüsen setzen sich zusammen aus einem ein niedrig zylindrisches bez. kubisches, stark acidophiles Epithel tragenden Ausführungsgang und den sich anschließenden Endstücken. Die das Drüsenendstück auskleidenden Zellen sind vermöge ihres tinktoriellen Verhaltens als seromucöse anzusprechen, da sie sowohl auf Schleim- als auf saure Farbstoffe reagieren. Sie besitzen einen kugeligen, bläschenförmigen Kern. Während der Ausführungsgang gerade oder schwach geschlängelt verläuft, sind die Drüsenendstücke stark geschlängelt und meist sogar aufgeknäuelt, sie verästeln sich in hohem Grade. An den Schläuchen sitzen nicht selten Alveolen, sodaß die Drüsen zum Teil als tubulo-alveolär zu bezeichnen sind. Die Verästelung und Alveolenbildung ist stärker, je näher man der Curvatura minor kommt. Die Länge der Drüsenendstücke ist in der Nähe der cutanen Schleimhaut unbedeutend und nimmt nach der anderen Seite hin, also entfernter von ihr, allmählich zu. In der Nähe der kleinen Curvatur finden wir die Drüsen in großen Mengen in der Muscularis mucosae und bisweilen auch in der Submucosa. Diese seromucösen Drüsen)*

**) In der ganzen vorliegenden Arbeit habe ich diese eigenartigen Drüsen, deren Zellen zunächst den Eindruck seröser Drüsenzellen mit kugeligen Kernen machen, die aber, wie die genaue Untersuchung zeigt, nicht nur auf saure (Protoplasma-) Farbstoffe, sondern auch auf sogenannte Schleimfarben (basische Farbstoffe) reagieren und nicht nur Schleim- sondern auch andere Granula enthalten, vorläufig einfach als seromucöse Drüsen bezeichnet, weil mir eine passende Benennung fehlte und weil diese Drüsen noch genauer auf ihre Natur untersucht werden müssen. Sie als Grenzdistriktsdrüsen, woran ich zunächst dachte, zu bezeichnen war deshalb kaum angängig, weil sie auch in der Pylorusdrüsenzone des Pferdes vorkommen. Die zweite Art von Drüsen, die ich in der cardialen Uebergangszone fand und deren Zellen einen abgeplatteten ganz*

sind mitunter im Verlaufe des ganzen Margo plicatus cystisch ausgebuchtet. Die sich an diese seromukösen Drüsen anschließenden Drüsen sind verschieden, je nachdem man nahe der großen oder nahe der kleinen Curvatur untersucht. In der Nähe der kleinen Curvatur schließen sich Drüsen von dem gleichen seromucösen Charakter an, die den ganzen Pylorusteil einnehmen, indem der Grad ihrer Schlängelung etwas abnimmt und auch die Alveolenbildung schließlich aufhört. An den Seitenwänden und an der großen Curvatur, also dort wo die Fundusdrüsenregion an die Uebergangszone anschließt, schließen sich in größerer oder kleinerer Menge an Ausführungsgänge derselben Art Drüsen an, deren mikrochemisches und strukturelles Verhalten (platter, quergestellter Kern der Zellen etc.) sie zu scheinbar reinen mucösen Drüsen stempelt. In der weiter fundusdrüsenwärts auftretenden Intermediärzone finden wir bald echte Fundusdrüsen, die aber zunächst nicht bis zur Muscularis mucosae reichen, da zwischen ihren blinden Enden und der Muscularis mucosae die Endstücke der als echte Schleimdrüsen bezeichneten Gebilde sich als eine Drüsenschicht mit platten Zellkernen, in der aber auch zuweilen einige seromucöse Drüsen vorkommen, einschieben. Diese Zone mit schichtenweiser Lagerung zweier Drüsenarten (in der untersten Schicht) der Schleimhaut ist an der Curvatura maior relativ lang, an den Seitenwänden findet man mehr ein Nebeneinanderliegen beider Drüsenarten. Weiter fundusdrüsenwärts reichen

---

basal liegenden Kern besitzen, sehr stark auf Schleimfarben reagieren und die den typischen Pylorusdrüsen gleichen, habe ich vorläufig mucöse Drüsen oder wohl auch Pylorusdrüsen genannt, ohne damit aber endgültig ihre Natur charakterisiert haben zu wollen. Die bekannten Pylorusdrüsen sind aber, wie wir wissen, keine reinen Schleimdrüsen; sie liefern vielmehr auch Fermente und ein Sekret, das eiweißreicher ist als das der reinen Schleimdrüsen. Sie reagieren außer auf Schleimfarben auch schwach auf saure Farbstoffe und gehören also auch zur Gruppe der seromucösen Drüsen (wie z. B. auch die submucösen Duodenaldrüsen). Man könnte die von mir als seromucös bezeichneten Drüsen als ein Funktionsstadium der von mir als mucös geschilderten Drüsen auffassen. Dagegen sprechen aber verschiedene Tatsachen, das Vorkommen, die Granulareaktionen usw. Diese Drüsenfrage ist noch genauer zu untersuchen. Die von mir in meiner Arbeit gewählten vorläufigen Bezeichnungen sollen kein Urteil über den Charakter der Drüsen abgeben; sie sollen vielmehr nur die Schilderung der vorliegenden Verhältnisse erleichtern.

die meisten Fundusdrüsen, die unter ihnen liegende Drüsenschicht durchbrechend, bis zur Muscularis mucosae, sodaß die Schleimdrüsen nur noch in Gruppen zwischen den Enden von Fundusdrüsengruppen liegen. Die Zahl der bis zur Muscularis mucosae reichenden Fundusdrüsen nimmt immer mehr zu, während die aus seromucösen und mucösen Drüsen bestehenden Drüsenpakete kleiner und spärlicher werden und, wie erwähnt, nicht mehr unter, sondern zwischen Gruppen von Fundusdrüsen liegen. Diese vereinzelten Drüsenpakete bestehen zum Teil aus mucösen, teils aus seromucösen Drüsen.

Auch Belegzellen können an den mucösen und seromucösen Drüsen vorkommen; sie finden sich aber erst dort, wo sie sich zu mischen beginnen mit den Fundusdrüsen. Hier treten sie besonders an den Ausführungsgängen dieser Drüsen auf. An den Endstücken dagegen kommen sie seltener vor, und zwar an den seromucösen Drüsen weniger zahlreich als an den mucösen. Besonders zahlreich traten die Belegzellen in der Gegend der Brücke an den seromucösen Drüsen auf.

Auf Grund meiner Untersuchungen bin ich zu dem Resultat gekommen, daß das Pferd in seiner cardialen Uebergangszone längs des Margo plicatus eigenartige seromucöse Drüsen besitzt, die sich aber auch in der ganzen Pylorusdrüsenzone des Pferdes zu finden scheinen. Neben diesen Drüsen kommen in dieser Zone an den Stellen, wo sie in die Fundusdrüsenschleimhaut übergeht, auch solche vor, die zweifellos einen mehr rein mucösen Charakter besitzen und die den typischen Pylorusdrüsen gleichen. Es ist auf Grund des verschiedenen tinktoriellen Verhaltens und auf Grund der von mir angewandten Granulamethoden (Altmann und Metzner) nicht zweifelhaft, daß beide Drüsenarten den Cardiadrüsen des Schweines in bezug auf die Struktur und das chemische Verhalten ihrer Zellen nicht gleichzustellen sind. Beide Drüsenarten zeigen aber bezüglich ihres Gehaltes an Fettkörnchen ein gleiches Verhalten. Mit was für Drüsen wir es bezüglich der eigenartigen seromucösen zu tun haben, ist zur Zeit noch zweifelhaft. Diese Frage zu lösen wird einer späteren Arbeit vorbehalten. Vor allem wird es notwendig sein, die Pylorusdrüsenzone des Pferdes nochmals genau zu untersuchen, und zwar bei einer größeren Zahl von Individuen, in

bezug auf die Beschaffenheit der dort vorhandenen Drüsen. In den von mir untersuchten Schnitten, die verschiedenen Abschnitten dieser Zone entnommen waren, aber von nur einem Individuum stammten, habe ich auffallender Weise die bei anderen Tierarten regelmäßig anzutreffenden typischen Pylorusdrüsen mit platten basalen Zellkernen nicht gefunden.

Am Schlusse meiner Arbeit gestatte ich mir, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimen Rat Professor Dr. phil. et med. et med. vet. Ellenberger für gütige Ueberlassung des Themas, für das warme Interesse und die mir jederzeit gewährte Unterstützung meinen ergebensten Dank abzustatten.

Auch Herrn Dr. Trautmann, dem derzeitigen I. Assistenten am Physiologischen Institut danke ich herzlich für die liebenswürdige Unterstützung bei Ueberwindung von Schwierigkeiten aller Art.

Literaturverzeichnis.

1. *Bensley, R. R.* The histologie and Physiologie of the gastric glands. Proceed. of the Canadian institute. 1896.
2. *Bensley, R. R.* The Structure of the Mammalian Gastric glands. Quart. Journal micr. Sc., N. S. N. 163, 1898.
3. *Bensley, R. R.* The cardiac glands of mammals. — Amer. journ. of. Anatom. Vol. 2 N. 1. 1902.
4. *Bischoff.* Ueber den Bau der Magenschleimhaut. Müllers Arch. 1838.
5. *Böhm* und *Oppel.* Taschenbuch der mikroskop. Technik. 1912.
6. *Bonnet, R.* Ueber den feineren Bau der Magenschleimhaut des Menschen und einiger Haustiere. Med. Gesellsch. z. Gießen, 5. Juli 1892. Deutsche medizin. Wochensch. Jahrg. 19, Nr. 18.
7. *Brade.* Zur Histologie des Magens des Schweines. Berichte über das Veterinärwesen im Königreich Sachsen für das Jahr 1883.
8. *Deimler, K. M.* Vergleichende Untersuchungen über die Pylorusdrüsenzone des Magens und die Duodenaldrüsenzone des Darmkanals der Haussäugetiere. Inaug.-Dissert. Zürich 1904.
9. *Ebstein, W.* Beiträge zur Lehre vom Bau und den physiologischen Funktionen der sogenannten Magenschleimdrüsen. Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. 4, H. 4, 1870.
10. *Edelmann.* Vergl. anatomische und physiologische Untersuchungen über eine besondere Region der Magenschleimhaut (Cardiadrüsenregion) bei den Säugetieren. Deutsche Zeitschr. f. Tiermedizin, Bd. 15. Inaug.-Dissert. Rostock 1889.
11. *Ellenberger, W.*, und *Hofmeister.* Der Magensaft und die Histologie der Magenschleimhaut des Schweines. Arch. f. wissenschaftl. u. prakt. Tierheilkunde. XI. 1885.
12. *Ellenberger* und *Hofmeister.* Die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes. Arch. f. wissenschaftl. u. prakt. Tierheilkunde. X. 1883. Bd. IX u. X.
13. *Ellenberger, W.* Handbuch der vergleichenden Histologie und Physiologie der Haussäugetiere. Berlin 1887.
14. *Ellenberger, W.* Grundriß der vergleichenden Histologie der Haussäugetiere. 1888.
15. *Ellenberger, W.* Handbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere. 1911. Bd. III.

16. *Ellenberger* und *Günther.* Grundriß der vergleichenden Histologie der Haussäugetiere. 1901.
17. *Ellenberger* und *Schumacher.* Grundriß der vergleichenden Histologie der Haussäugetiere. 1913.
18. *Ellenberger* und *Baum.* Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 1900 und 1912.
19. *Fröhlich, A.* Uebergangszonen und einige Eigentümlichkeiten des feineren Baues der Magenschleimhaut der Haussäugetiere. Inaug.-Dissert. Leipzig 1907.
20. *Greenwood, A.* Observations of the gastric glands of the pig. Journal of physiology. Bd. 5. 1885.
21. *Haane, G.* Ueber die Cardiadrüsen und die Cardiadrüsenzone des Magens der Haussäugetiere. Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abteilung. 1895. Heft 1.
22. *Haane, G.* Ueber die Cardiadrüsen und die Cardiadrüsenzone des Magens der Haussäugetiere. Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abteilung. 1905. Heft 1. Nachträgliche Bemerkung.
23. *Heidenhain, R.* Untersuchungen über den Bau der Labdrüsen. Arch. f. mikr. Anatomie. Bd. 6, 1870 u. Bd. 7, 1871.
24. *Kölliker.* Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 1902.
25. *Martin.* Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. 1902, Bd. 1; 1904, Bd. 2.
26. *Oppel, A.* Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere. I. Teil, Magen. Jena 1896.
27. *Oppel, A.* Verdauungsapparat. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. 15.
28 *Rabe.* Der Pferdemagen. Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Histologie dieses Organs. Inaug.-Dissert. Rostock. Separatabdruck a. d. Magazin f. d. ges. Tierheilkunde. Bd. 40. 1874.
29. *Rollet, A.* Bemerkungen zur Kenntnis der Labdrüsen und der Magenschleimhaut. Untersuchungen a. d. Physiol. u. Histol. Inst. i. Graz, Heft 2, 1871.
30. *Schaffer.* Beiträge zur Histologie der menschlichen Organe. VI. Oesophagus und VII. Cardia.
31. *Sertoli, F.,* und *Negrini, Fr.* Contribuzioni all' anatomia della mucosa gastrica. Arch. di med. vet. T. 3, 1878.
32. *Wasmann, A.* De digestione nonnula. Inaug.-Dissert. Berolini 1839.

Lebenslauf.

Geboren am 24. Dezember 1887 als Sohn des Kaufmanns Friedrich Hermann Müller zu Göritzhain, habe ich, *Friedrich Kurt Müller,* evangelisch-lutherischer Konfession, in der Volksschule meines Heimatortes die Elementarbildung und in dem städtischen Realgymnasium zu Chemnitz, das ich Ostern 1909 mit dem Reifezeugnis verließ, die weitere, zum Studium der Veterinärmedizin nötige Vorbildung erhalten. Zu Beginn des Sommersemesters 1909 wurde ich an der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden immatrikuliert, wo ich am 1. November 1911 die naturwissenschaftliche Prüfung bestand. Im Wintersemester 1911/12 studierte ich an der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Berlin, kehrte aber im Sommersemester 1912 wieder nach Dresden zurück und beendete hier am 18. Dezember 1913 die tierärztliche Fachprüfung. Bereits während der letzten Semester meines Studiums war ich mit vorliegender Arbeit beschäftigt.

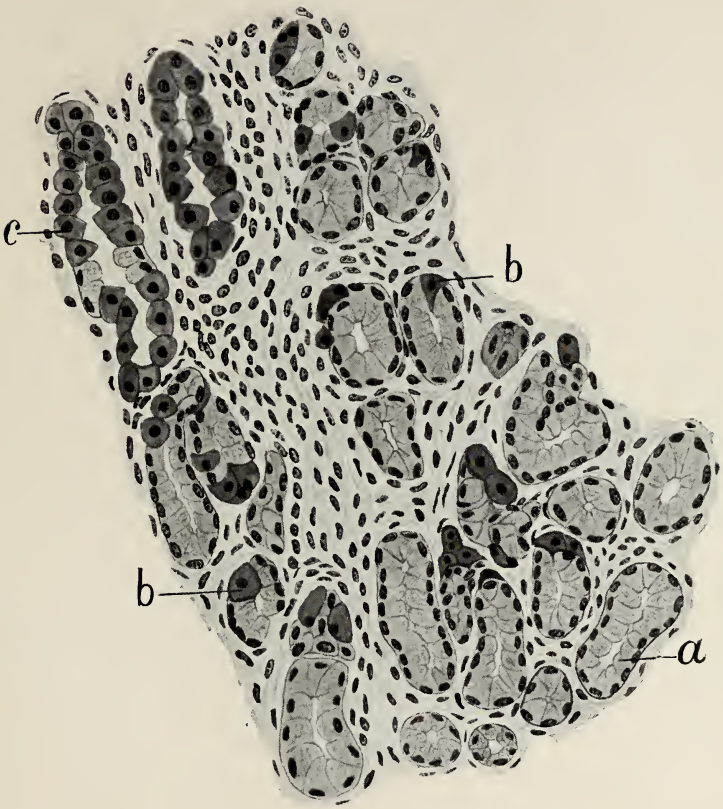


Fig. II. Schnitt durch die Endstücke von mucösen (Pylorus-) Drüsen aus der cardialen Uebergangszone.

a mucöses Drüsenendstück, b Belegzellen an einem mucösen Drüsenendstücke, c mittlerer Abschnitt einer Fundusdrüse. (Das Lumen wird vollkommen von Belegzellen begrenzt.)

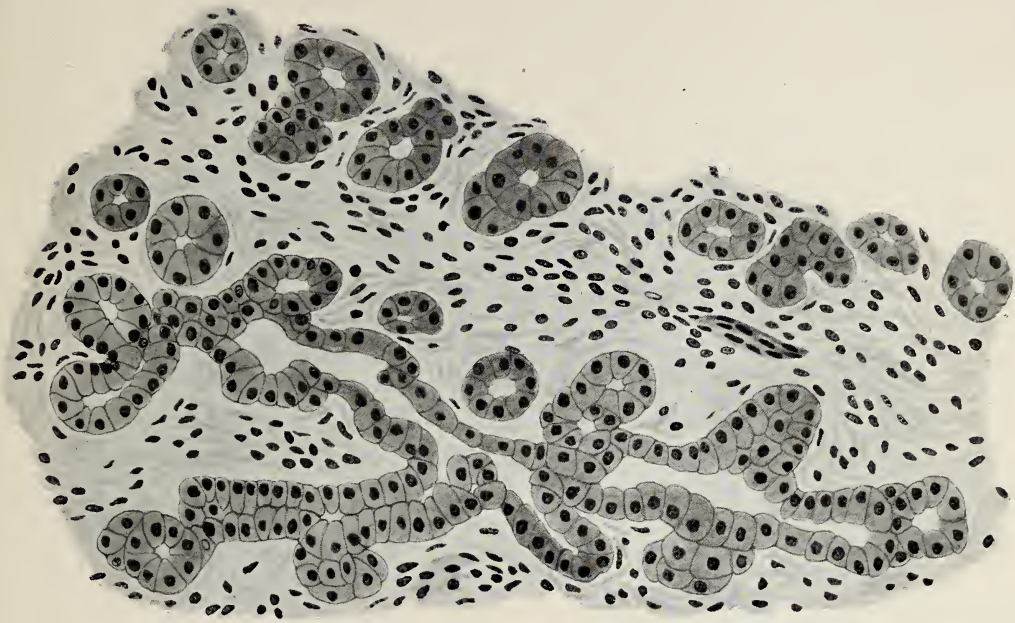


Fig. III. Endstück einer seromucösen Drüse aus der cardialen Uebergangszone.

An dem Endstück fällt der tubulo-alveoläre Charakter der Drüse auf.

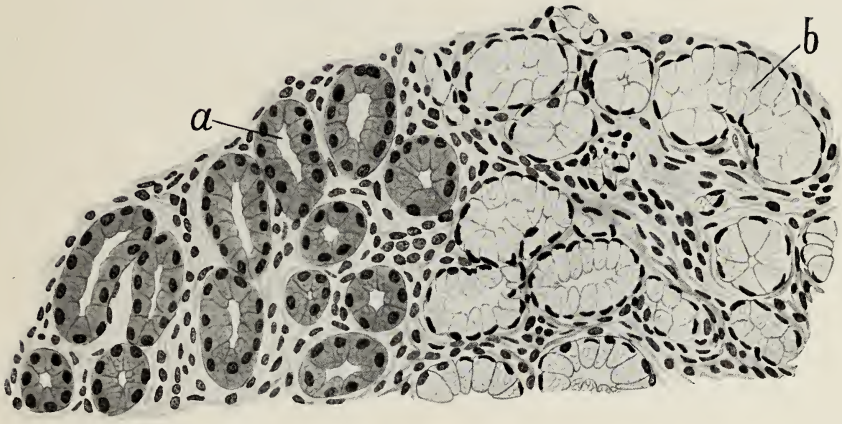


Fig. IV. Schnitt aus der cardialen Uebergangszone.

a seromucöse Drüsen, b mucöse Drüsen.

3 0112 077591896